

Requested Patent: DE19617440A1

Title:

QUALITY PRESENTATION METHOD ESPECIALLY FOR GSM  
RADIO NETWORK ;

Abstracted Patent: DE19617440 ;

Publication Date: 1997-11-13 ;

Inventor(s):

BLASCHKA JUERGEN DIPL ING (DE); WAGNER HANS-PETER  
(DE) ;

Applicant(s): DEUTSCHE TELEKOM MOBIL (DE) ;

Application Number: DE19961017440 19960502 ;

Priority Number(s): DE19961017440 19960502 ;

IPC Classification: G09B29/00; H04B17/00 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

The method involves dividing the coverage area of a radio network into a grid of area units. At least one radio cell is assigned to each unit which receives a weighting according to the radio communication load. Preferably, a weighting is assigned to each unit according to the quality. Parameters are allocated to each unit to characterise the units, such as forest, country, town, type of road, cross-country conditions.





⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 17 440 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**G 09 B 29/00**  
H 04 B 17/00

⑳ Aktenzeichen: 196 17 440.6  
㉔ Anmeldetag: 2. 5. 1996  
㉔ Offenlegungstag: 13. 11. 1997  
Veröffentlichungstag  
der Berichtigung: 15. 6. 2000

㉔ Anmelder:  
DeTeMobil Deutsche Telekom MobilNet GmbH,  
53227 Bonn, DE

㉔ Erfinder:  
Blaschka, Jürgen, Dip.-Ing., 30539 Hannover, DE;  
Wagner, Hans-Peter, 65620 Waldbrunn, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Darstellung von Qualität in Mobilfunknetzen

⑤① Beschrieben ist ein Verfahren zur Darstellung von Qualität in zellularen Mobilfunknetzen. In bekannter Weise wird die Qualität im Versorgungsgebiet des Mobilfunknetzes von mobilen, orts- und stationsbezogenen Meßeinrichtungen erfaßt. Erfindungsgemäß kann nun eine flächen- und verkehrslastbezogene Darstellung der Qualität erfolgen, indem das gesamte Versorgungsgebiet des Mobilfunknetzes in ein Raster von Flächenelementen (FE) aufgeteilt wird, wobei jedes Flächenelement (FE) mindestens einer Funkzelle (Z) zugeordnet wird und eine auf die im Flächenelement (FE) auftretende Funkverkehrslast bezogene Gewichtung (GV) erhält.

**DE 196 17 440 A 1**

**DE 196 17 440 A 1**

Diese Offenlegungsschrift ersetzt die fehlerhaft gedruckte Offenlegungsschrift mit derselben Nummer  
Offenlegungstag: 13. 11. 1997

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Darstellung von Qualität in Mobilfunknetzen.

Zur Zeit wird die Qualität von Mobilfunknetzen aufgrund von mobil erfaßten, orts- und stationsbezogenen Meßdaten lediglich als Anzahl oder Verhältnis bestimmter Ereignisse netz- oder ortsbezogen dargestellt. Unter Qualität eines Mobilfunknetzes versteht man z. B. die Empfangsqualität, die Flächendeckung der Versorgung, die Funktionalität usw. Ereignisse, die Rückschlüsse auf die Qualität zulassen, können sein:

- Anzahl der Gesprächsversuche
- Anzahl der erfolgreichen Gespräche
- Anzahl der nicht erfolgreichen Gespräche
- Anzahl der Gesprächsabbrüche
- Anzahl der erfolgreich geführten Gespräche mit guter Qualität
- Anzahl der erfolgreich geführten Gespräche mit schlechter Qualität uvm.

Diese Ereignisse werden, möglichst flächendeckend von mobilen, orts- und stationsbezogenen Meßeinheiten erfaßt, welche das Versorgungsgebiet des Mobilfunknetzes durchfahren bzw. über dieses Gebiet verteilt sind. Probleme, wie z. B. Abbruch der Verbindung, schlechte Übertragungsqualität usw., die während den Meßfahrten auftreten, werden örtlich entlang der Wegstrecke erfaßt. Dabei wird der Ort des Auftretens, der Störung lokalisiert und dem Problem zugeordnet. Aus den gesammelten Meßdaten erfolgt dann, falls möglich, unter Priorisierung nach bestimmten Faktoren, z. B. Kundendichte, Topographie, eine Beseitigung der Probleme. Eine automatisierte Priorisierung, um z. B. eine sinnvolle, erfolgsorientierte Reihenfolge der Bearbeitung der Probleme zu ermöglichen, ist hier nicht gegeben. Die Priorisierung geschieht zur Zeit manuell. Demzufolge wird die Wichtung von qualitativen Beurteilungsgrößen entlang der Wegstrecke überwiegend von Erfahrungsgrößen gesteuert und entspricht nicht immer dem tatsächlichen Kundenverhalten und den vorherrschenden Gegebenheiten.

Die bisherige Darstellung von Qualität in Mobilfunknetzen aufgrund erfaßter Meßdaten sind reine Mengen- oder Verhältnisdarstellungen. Probleme können nur der Wegstreckenlänge bzw. dem Versorgungsbereich einer Zelle zugeordnet werden. Das Verkehrs- und Bevölkerungsaufkommen sowie die Netz- und Zellstruktur wird nichtberücksichtigt.

Die Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Darstellung von Qualität in Mobilfunknetzen derart weiterzubilden, daß die Qualität des Mobilfunknetzes flächen-, struktur- und verkehrslastbezogen dargestellt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung durch die Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Mit Hilfe des neuen Verfahrens ist es möglich, Qualität und auch Probleme in Netz flächen-, struktur und verkehrslastbezogen darzustellen. Hierfür wird das Versorgungsgebiet des Mobilfunknetzes in ein Raster von subzellularen Flächenelementen aufgeteilt und jedem Flächenelement eine Gewichtung bezüglich der in ihm bestehenden Mobilfunk-Verkehrslast gegeben. Diese Gewichtung kann mit geringem Aufwand aus vorhandenen Verkehrsdatenbanken ermittelt werden. Zusätzlich ist es notwendig, die Zellzugehörigkeit jedes Flächenelementes zu definieren. Dabei kann ein Flächenelement auch mehreren Zellen zugeordnet werden (z. B. im Überlappungsbereich der Zellen).

Durch die Zuordnung der Meßdaten zu Flächenelementen unter Berücksichtigung deren anteiliger Verkehrslast ist es

nun möglich, Qualität und Probleme priorisiert darzustellen.

Die Darstellung von Qualität in zellularen Mobilfunknetzen beruht darauf, daß das gesamte Versorgungsgebiet des Mobilfunknetzes in ein Raster von Flächenelementen aufgeteilt wird. Nun wird jedes Flächenelement mindestens einer Funkzelle zugeordnet, wobei jedes Flächenelement eine Gewichtungszahl GV erhält. Es ist erwünscht, Flächenelemente im Überlappungsbereich von Zellen beiden Zellen zuzuordnen. Die Gewichtungszahl GV ist eine vom Mobilfunk-Verkehrsaufkommen im Flächenelement abhängige Größe und kann aus Verkehrsdatenbanken hergeleitet werden.

Jedem Flächenelement werden außerdem Kenngrößen K zugeordnet, in welchen z. B. topographische Kennzeichen des Flächenelements wie z. B. Wald, Land, Stadt, Art und Anzahl der vorhandenen Straßen berücksichtigt sind.

Anhand der gewichteten und mit Kenngrößen versehenen Flächenelemente kann dann eine Netzflächenstruktur NFS gebildet werden, welche die Anzahl der Flächenelemente mit gleicher Verkehrs- und Oberflächenstruktur angibt. Die NFS wird folgendermaßen berechnet:

$NFS = \text{prozentualer Anteil der Flächenelemente der jeweiligen Gewichtung GV und Kenngrößen K bezogen auf die Gesamtzahl der Flächenelemente FE eines Netzes.}$

Anhand der gewichteten und mit Kenngrößen versehenen Flächenelemente kann außerdem eine Zellflächenstruktur ZFS gebildet werden, die sich folgendermaßen berechnen läßt:

$ZFS = \text{prozentualer Anteil der Flächenelemente der jeweiligen Gewichtung GV und Kenngrößen K bezogen auf die Gesamtzahl der Flächenelemente FE einer Zelle.}$

Weiterhin läßt sich anhand der gewichteten und mit Kenngrößen versehenen Flächenelemente eine strukturbezogene Zellkennzahl SZK folgendermaßen berechnen:

$SZK = \text{Summe aller Flächenelemente FE der Zelle} \times \text{Gewichtung GV.}$

Aus den Größen NFS, ZFS und SZK können bereits wichtige Rückschlüsse auf die Qualität des Netzes hergeleitet werden.

Zusätzlich zur verkehrsbezogenen Gewichtung GV der Flächenelemente FE und unterschiedlicher Kenngrößen K anhand der topographischen Daten kann jedem Flächenelement durch Qualitätsmessungen eine Qualitätsgewichtung, hier bezeichnet als Gewichtungproblembezogen GP zugeordnet werden, welche anhand von Sprachqualität, Gesprächstreue, Realisierung usw. vergeben wird.

Aus den oben genannten Daten und Größen kann jeder durchfahrenen Zelle eine Zellqualitätszahl ZQZ anhand der Anzahl der durchfahrenen problembehafteten Flächenelemente DPFE zugeordnet werden, die folgendermaßen berechnet wird:

$$ZQZ = (100 \times DPFE \times GV \times GP) / SZK$$

Die Zellqualitätszahl ZQZ beschreibt in ausreichender Weise die Qualität einer Zelle. Mit Hilfe der Zellqualitätszahlen kann die Qualität eines Mobilfunknetzes in einfacher Weise visuell dargestellt werden.

Die Größe und Struktur einer Netzdurchschnittszelle wird anhand der mittleren Anzahl von Flächenelementen einer Zelle und der Netzflächenstruktur NFS ermittelt. Die Meßdaten der Meßfahrzeuge werden anhand ihres Ortsbezugs den jeweiligen Flächenelementen zugeordnet. Weiterhin wird jedes durchgeführte Flächenelement mit schlechter Qualität als problembehaftet gekennzeichnet.

Bestehende Versorgungsdatenbanken können durch übertragen der im Netz gemessenen Versorgung (Pegelwerte je Flächenelement) abgeglichen werden.

An den Netzelementen ermittelte Belegungs-, Verkehrs-, Mobilitäts- und Kundenanzahlwerte können über einen Normierungsfaktor, z. B. GV, den Flächenelementen zugeordnet werden. Damit kann die örtliche Kundenverteilung mit netzspezifischen Werten korreliert werden.

Durch Verzerren der Gewichtungen GV und GP, d. h. absichtliches Anheben oder Absenken der Gewichtungen, ist eine an die Problemstellung angepaßte Darstellung von Qualität möglich. Durch Kundenanfragen mit örtlichem Bezug verursachte Netzserviceaktivitäten können unmittelbar einer Ursprungszelle zugeordnet und problemorientiert bearbeitet werden.

Für den Netzbetreiber und letztendlich für den Kunden ergeben sich folgende Vorteile:

- die Mobilitätsstruktur von Netzen kann berechnet und erfolgsorientiert visualisiert werden
- die Struktur von Zellen kann verkehrsabhängig beurteilt werden
- die Größe und Struktur einer "Durchschnittszelle" kann berechnet werden
- die Qualitäts- bzw. Problemdarstellung und die Mobilfunkverkehrsverteilung von Netzen, MSC-Bereichen, Techniken, Zellbereichen bis hin zu Flächenelementen mit der Größe 5 x 5 Bogensekunden entspricht 100 x 150 Meter ist möglich
- die Rentabilität von anstehenden Problemlösungen ist im voraus abschätzbar (Kosten/Nutzen)
- es können priorisierte Problemfalltabellen zur Festlegung einer kundenorientierten Bearbeitungsreihenfolge erstellt werden
- strategische Unternehmensdarstellung von Qualität und Problemen durch variable Gewichtung der Zellen im Rahmen neuer Unternehmensziele
- es kann ein Abgleich von Versorgungsdatenbanken durch im Netz ermittelte Meßwerte erfolgen
- es kann eine Qualitätszahl für jede durchgeführte Zelle ermittelt werden, unter Berücksichtigung der Zellfläche, Zellstruktur, Verkehrslast und Anzahl durchgeführter Flächenelemente in der Zelle und der Anzahl der problembehafteten Flächenelemente.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Darstellung von Qualität in zellularen Mobilfunknetzen, wobei die Qualität im Versorgungsgebiet des Mobilfunknetzes von mobilen, orts- und stationsbezogenen Meßeinrichtungen erfaßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine flächen- und verkehrslastbezogene Darstellung der Qualität erfolgt, indem das gesamte Versorgungsgebiet des Mobilfunknetzes in ein Raster von Flächenelementen (FE) aufgeteilt wird, wobei jedes Flächenelement (FE) mindestens einer Funkzelle (Z) zugeordnet wird und eine auf die im Flächenelement (FE) auftretende Funkverkehrslast bezogene Gewichtung (GV) erhält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Flächenelement (FE) eine qualitätsbezogene Gewichtung (GP) zugeordnet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Flächenelement (FE) eine oder mehrere Kenngrößen (K) zugeordnet werden, durch welche weitere Kennzeichen des jeweiligen Flächenelements (FE), wie z. B. Wald, Land, Stadt, Straßenarten, Geländebeschaffenheit usw., beschrieben werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-

durch gekennzeichnet, daß sich anhand der gewichteten (GV) und mit Kenngrößen (K) versehenen Flächenelemente (FE) eine Netzflächenstruktur (NFS) folgendermaßen berechnen läßt:

NFS = prozentualer Anteil der Flächenelemente (FE) der jeweiligen Gewichtung (GV) und Kenngröße (K) bezogen auf die Gesamtanzahl der Flächenelemente (FE) eines Netzes.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich anhand der gewichteten (GV) und mit Kenngrößen (K) versehenen Flächenelemente (FE) eine Zellflächenstruktur (ZFS) folgendermaßen berechnen läßt:

ZFS = prozentualer Anteil der Flächenelemente (FE) der jeweiligen Gewichtung (GV) und Kenngröße (K) bezogen auf die Gesamtzahl der Flächenelemente (FE) einer Zelle.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich anhand der gewichteten (GV) und mit Kenngrößen (K) versehenen Flächenelemente (FE) eine strukturbezogene Zellkennzahl (SZK) folgendermaßen berechnen läßt:

SZK = Summe aller Flächenelemente (FE) einer Zelle x Gewichtung (GV)

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder vom mobilen Meßfassungssystem durchfahrenen Zelle eine Zellqualitätszahl (ZQZ) anhand der Anzahl der durchfahrenen, problembehafteten Flächenelemente (DPFE) zugeordnet wird, die folgendermaßen berechnet wird:

$ZQZ = (100 \times DPFE \times GV \times GP) / SKZ$ .

- Leerseite -